

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-311937

(P2003-311937A)

(43)公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 41 J 2/01

識別記号

F I

B 41 J 3/04

テマコード(参考)

101Z 2C056

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2002-119785(P2002-119785)

(22)出願日 平成14年4月22日(2002.4.22)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 鰐淵 博

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅善 (外2名)

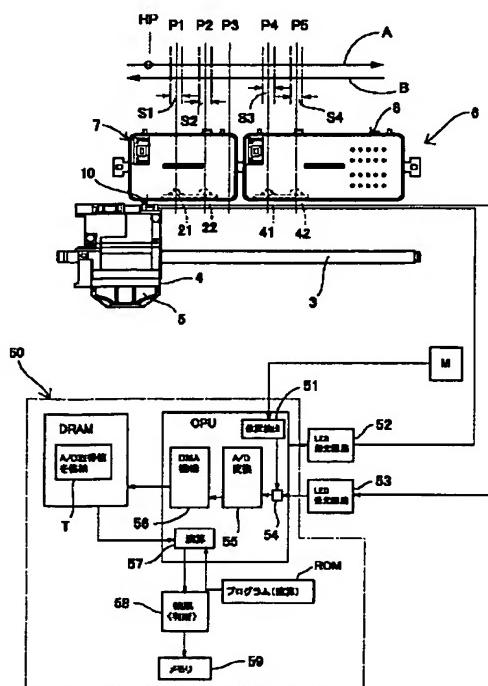
F ターム(参考) 20056 EB20 EB44 EB52

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタおよびその制御方法

(57)【要約】

【課題】 カートリッジ式のインクタンクの装着の有無やインクエンドの検出の信頼性を高めることのできるオフキャリッジ方式のシリアル型インクジェットプリンタを提案すること。

【解決手段】 インクジェットプリンタ1のヘッドキャリッジ4には光学式検出器10が搭載され、インクタンク装着部6に装着されたインクタンク7には装着の有無検出用およびインクエンド検出用の直角プリズム21、22が形成されている。各直角プリズム21、22の検出領域S1～S4は一定幅とされ、これらの検出領域を走査中において一定周期でサンプリングされる検出信号のデジタル値が加算され、加算結果に基づきインクタンクの装着の有無、インクエンドが検出される。検出ポイントが一箇所のみの場合に比べて、外乱に影響されずに信頼性の高い検出を行うことができる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドを印字幅方向に移動させるヘッドキャリッジと、前記インクジェットヘッドにインクを供給するインク供給部と、このインク供給部に配置された反射面と、前記ヘッドキャリッジに搭載され、前記反射面に対峙可能な位置を経由して移動可能な発光素子および受光素子からなる反射型の光学式検出器と、この光学式検出器によるアナログ検出信号を一定の周期でサンプリングして、デジタル値に変換するA／D変換手段と、前記反射面に対して前記光学式検出器が予め設定された第1の位置から第2の位置に到る間に、前記A／D変換手段によって順次に得られる前記デジタル値を加算する加算手段と、この加算手段による加算値を予め設定したしきい値と比較する比較手段とを有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】 請求項1において、前記比較手段による比較結果に基づき、前記インク供給部のインクエンドを検出することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項3】 請求項1または2において、前記インク供給部は、インクタンク装着部と、ここに着脱可能に装着されたカートリッジ式のインクタンクとを備え、このインクタンクの側面に前記反射面が形成されており、前記比較手段による比較結果に基づき、前記インク供給部に前記インクタンクが装着されているか否かを検出することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項4】 請求項3において、前記反射面は、前記インクタンクが装着されていることを表示するための第1反射面と、当該インクタンクのインクエンドを表示するための第2反射面を含み、これら第1、第2反射面が前記光学式検出器の移動方向に沿って配列していることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項5】 請求項4において、前記インクタンクは、少なくとも第1および第2インクタンクを含み、前記インクタンク装着部は、前記光学式検出器の移動方向に沿って配列された状態で前記第1、第2インクタンクを装着可能であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項6】 請求項5において、前記光学式検出器のいずれか一方向への移動時に、前記第1インクタンクの前記第1、第2反射面の検出動作を行

行い、他方向への移動時に、前記第2インクタンクの前記第1、第2反射面の検出動作を行うことを特徴とするインクジェット

【請求項7】 請求項4ないし6のうちのいずれかの項において、前記第1および第2反射面は直交する一对のプリズム反射面であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項8】 請求項7において、前記第1反射面は、一对のプリズム反射面の背面が空気層とされたものであり、

前記第2反射面は、一对のプリズム反射面の背面がインク界面とされ、インク残量の減少に伴ってインク液面上に露出するものであることを特徴とするインクジェットプリンタ。プリンタ。

【請求項9】 請求項1ないし8のうちのいずれかの項において、前記光学式検出器が前記反射面から外れた位置にある時に、前記A／D変換手段から得られる前記デジタル値に基づき、前記しきい値を補正することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項10】 インクジェットヘッドを印字幅方向に移動させるヘッドキャリッジに搭載される検出器であって、発光素子および受光素子からなる反射型の光学式検出器と、前記インクジェットヘッドにインクを供給するインク供給部であって、反射面が配置されたインク供給部とを有するインクジェットプリンタの制御方法において、前記反射面に対峙可能な位置を含み、予め設定された第1の位置と第2の位置の間で、前記光学式検出器を移動させる移動ステップと、

前記光学式検出器によるアナログ検出信号を一定の周期でサンプリングして、デジタル値に変換するA／D変換ステップと、前記移動ステップの間に前記A／D変換ステップにより順次に得られる前記デジタル値を加算する加算ステップと、

この加算ステップによる加算値を予め設定されたしきい値と比較する比較ステップと、この比較ステップによる比較結果に基づき、前記インク供給部の所定の状態を検出する検出ステップとを有することを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

【請求項11】 請求項10において、前記検出ステップにおいて検出される前記インク供給部の所定の状態は、前記インク供給部のインクエンドであることを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

【請求項12】 請求項10において、前記検出ステップにおいて検出される前記インク供給部の所定の状態は、前記インク供給部のインクタンクの装着の有無であることを特徴とするインクジェットプリン

タの制御方法。

【請求項13】 請求項10ないし12のうちのいずれかの項において、前記光学式検出器が前記第1と第2の位置の間から外れた位置にある時に、前記A/D変換ステップにより得られる前記デジタル値に基づき、前記しきい値を補正する補正ステップを更に有することを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、定位置にあるインク供給部からヘッドキャリッジに搭載されたインクジェットヘッドにインクを供給し、ヘッドキャリッジを印字幅方向に移動させながら印字位置を通過する記録紙上に印字を行うシリアル型のインクジェットプリンタに関するものである。さらに詳しくは、この形式のインクジェットプリンタにおけるインク供給部のインクの有無を検出するための検出機構および検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】シリアル型のインクジェットプリンタは、インクジェットヘッドを搭載したヘッドキャリッジを、搬送される記録紙の印字幅方向に往復移動させて、当該記録紙の表面に所定の印字を行う。この形式のインクジェットプリンタとしては、インクカートリッジ等のインク供給部がキャリッジ搭載されておらず、定まった位置に配置され、ここから、可撓性のインクチューブを介して、キャリッジに搭載されたインクジェットヘッドにインクを供給する、オフキャリッジ方式と呼ばれるものが知られている。

【0003】このオフキャリッジ方式のシリアル型インクジェットプリンタでは、一般に、多色印字を行うために、インク供給部に異なる色インクを貯えた複数のインクタンク、例えば複数のカートリッジ式インクタンクが着脱可能に装着される。この場合、インクタンクが装着されているか否かの検出と、各インクタンクにおけるインクの有無を検出する必要がある。

【0004】このような検出機構としてはプリズムを用いた光学式検出機構が知られている。プリズムを用いた光学式検出機構は、一般に、直交する一対のプリズム反射面を備えた被検出部と、発光素子および受光素子を備えた検出部とを備えている。インクジェットプリンタのキャリッジに検出部を搭載し、インクタンクの側面にプリズム反射面を配置しておけば、インクタンクが装着されている場合は、検出部がプリズム反射面に対峙する位置に到ると、検出部の発光素子からの射出光が一対のプリズム反射面で反射されて受光素子に戻る光学経路が形成され、インクタンクが装着されていない場合にはかかる光学経路が遮断される。よって、受光素子の受光量に基づきインクタンクが装着されているか否かを検出でき

る。

【0005】また、プリズムを用いた光学式検出機構はインクエンド検出にも適用されている。この場合には、インクタンクに配置した一対のプリズム反射面の背面をインク界面としておき、インクが無くなり、プリズム反射面の背面がインク液面から露出して空気界面になるとプリズム反射面が本来の反射面に戻るという光学特性を利用して、インクタンクのインクエンド検出を行っている。

10 【0006】このようなプリズムを用いた光学式検出機構は、例えば、特開平10-323993号公報、特開平11-138842号公報に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ここで、プリズム反射面などを用いた反射型の光学式検出機構では、その光学的検出器の発光素子および受光素子が一定間隔で配置されており、発光素子からの射出光が直交する一対のプリズム反射面などで反射して受光素子に戻る光学経路は、検出部と被検出部とが特定の相対位置関係となった場合

20 にのみ形成される。例えば、プリズム反射面の場合には、発光素子および受光素子の光軸中心線が一対のプリズム反射面の中心線に一致した時にのみ形成され、この位置において検出信号レベルがピークになる。

【0008】従来においては、検出信号レベルがピークになる位置において検出を行うように構成されている。しかし、検出ポイントが1箇所のみであるので、例えばインクタンクの装着の有無を検出する場合に、キャリッジに搭載されている光学式検出器に取り付け誤差があると、受光素子での受光量が減少してしまい、インクタンクが装着されているにもかかわらず装着されていない旨の誤検出を行うおそれがある。また、プリズム反射面の反射位置に異物、インクなどが付着して汚れている場合にも反射光量が低下して、誤検出を招くおそれがある。

【0009】さらに、個々のインクジェットプリンタの検出回路部には個体差に起因して検出信号レベルにばらつきがあり、また、光学式検出器の取り付け姿勢などに起因して、キャリッジ走査方向に応じて、光学式検出器から得られるピーク信号の発生位置が異なるという異方性もある。従って、従来においては、個々のインクジェットプリンタ毎に、個体差、異方性などに起因する検出誤差を調整する必要がある。

40 【0010】次に、フォーム式のインクタンクにおけるインクエンドを検出するためにプリズムを用いた光学式検出機構を採用する場合には、さらに次のような問題がある。

【0011】フォーム式のインクタンクは、インクを吸収保持したフォームが収納されているフォーム収納部と、このフォーム収納部に連通したインク取出し孔と、フォーム収納部を大気開放している通気孔とを有している。インク取出し孔から、インクジェットヘッドの吐出

圧力によってインクを吸引すると、吸引したインク量に対応する空気が通気孔からフォーム収納部に流入するようになっている。本出願人はフォーム式インクタンクのインクエンド検出機構として次の構成を提案している。フォーム収納部とインク取り出し孔の間に小容量のインク室を形成してプリズム反射面の背面がインク界面となるようにし、インクがインク室に充満している状態ではプリズム反射面が反射面として機能せず、インクが無くなるとプリズム反射面がインク液面から露出して空気界面となり再び反射面として機能する。このインク減少に伴う反射状態の変化を検出部で検出することにより、フォーム式インクタンクのインクエンドを検出する。

【0012】この構成のインクエンド検出機構では、インクの減少に伴って、フォーム収納部の側からインク室内に空気が進入して気泡を形成し、形成された気泡がプリズム反射面の背面に付着あるいはその近傍に浮遊する。戻り光の光学経路が形成されるプリズム反射面の反射位置に気泡が付着あるいは浮遊していると、気泡間に保持されているインクによって当該反射位置で発光素子からの射出光が反射しなくなってしまう。この結果、検出ポイントにおいて得られる検出信号のピーク値が低下して、インクエンド検出ができなくなるおそれがある。

【0013】このように、従来のプリズム反射面などを用いた光学式検出機構では、検出ポイントが1箇所であるので、反射面の汚れ、反射面背面の気泡、反射面への外乱光などの外乱による影響を受け易い。また、個体差に起因する検出信号レベルの調整作業が煩雑である。

【0014】本発明の課題は、このような点に鑑みて、外乱による影響を受けても検出信号の信頼性の低下を防止あるいは抑制可能な反射型の光学式検出機構を備えたインクジェットプリンタを提案することにある。

【0015】また、本発明の課題は、これに加えて、個体差に起因する検出信号レベルのばらつき調整を不要あるいは簡単化することのできる反射型の光学式検出機構を備えたインクジェットプリンタを提案することにある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明のインクジェットプリンタは、インクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドを印字幅方向に移動させるヘッドキャリッジと、前記インクジェットヘッドにインクを供給するインク供給部と、このインク供給部に配置された反射面と、前記ヘッドキャリッジに搭載され、前記反射面に対峙可能な位置を経由して移動可能な発光素子および受光素子からなる反射型の光学式検出器と、この光学式検出器によるアナログ検出信号を一定の周期でサンプリングして、デジタル値に変換するA/D変換手段と、前記反射面に対して前記光学式検出器が予め設定された第1の位置から第2の位置に到る間に、前記A/D変換手段によって順次に得られる前記デ

ジタル値を加算する加算手段と、この加算手段による加算値を予め設定したしきい値と比較する比較手段とを有することを特徴としている。

【0017】本発明のインクジェットプリンタでは、予め定めた1箇所の検出ポイントから得られる検出信号ではなく、光学式検出器が所定の範囲を移動する間に得られた検出信号のデジタル値の加算値に基づき、比較を行っている。例えば、前記比較手段による比較結果に基づき、前記インク供給部のインクエンドを検出している。

10 または、前記インク供給部が、インクタンク装着部と、ここに着脱可能に装着されたカートリッジ式のインクタンクとを備えた構成の場合には、このインクタンクの側面に前記反射面を形成しておき、前記比較手段による比較結果に基づき、前記インク供給部に前記インクタンクが装着されているか否かを検出している。

【0018】従って、本発明によれば、外乱の影響を受けても検出結果の信頼性の低下を防止できる。

【0019】ここで、本発明において、前記反射面は、前記インクタンクが装着されていることを表示するため

20 の第1反射面と、当該インクタンクのインクエンドを表示するための第2反射面を含み、これら第1、第2反射面を前記光学式検出器の移動方向に沿って配列した構成を採用できる。このようにすれば、光学式検出器を移動させることにより、インクタンクの装着の有無およびインクエンドの双方を検出できる。

【0020】また、カラー印字を行うインクジェットプリンタなどにおいては、前記インクタンクは、異なる色のインク等が収容されている少なくとも第1および第2インクタンクを含んでいる。この場合には、前記インクタンク装着部は、前記光学式検出器の移動方向に沿って配列された状態で前記第1、第2インクタンクを装着すればよい。

30 【0021】この場合、前記光学式検出器のいずれか一方への移動時に、前記第1インクタンクの前記第1、第2反射面の検出動作を行い、他方向への移動時に、前記第2インクタンクの前記第1、第2反射面の検出動作を行うことが望ましい。光学式検出器が一方に移動する際に双方のインクタンクについての検出を行う場合に比べて、検出のためのデジタル値の加算結果を記憶保持するための作業領域として用いるメモリ容量を低減できる。

【0022】次に、前記第1および第2反射面は直交する一対のプリズム反射面とすることができる。

【0023】この場合、インクタンクの装着の有無を検出するための前記第1反射面は、一対のプリズム反射面の背面が空気層とされたものとすればよい。これに対して、インクエンドを検出するための前記第2反射面は、一対のプリズム反射面の背面をインク界面とし、インク残量の減少に伴ってインク液面上に露出するものとすればよい。

【0024】次に、本発明においては、前記光学式検出器が前記反射面から外れた位置にある時に、前記A/D変換手段から得られる前記デジタル値に基づき、前記しきい値を補正することが望ましい。反射面から外れた位置における光学式検出器の検出信号レベルを読み込むことにより、光学式検出器、その信号処理回路などの個体差などに起因する信号レベルのばらつきを補正できる。

【0025】また本発明は、インクジェットプリンタの制御方法（インクタンク検出方法、インクエンド検出方法）としても把握することが適当であり、その場合においても同様の作用、効果を奏するものである。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明を適用したオフキャリッジ方式のシリアル型インクジェットプリンタの一例を説明する。

【0027】図1は本例のインクジェットプリンタを示す斜視図であり、図2および図3はその光学式検出機構を示す説明図である。これらの図を参照して説明すると、本例のインクジェットプリンタ1は、ケース2の内部に、印字幅方向に配置したガイド軸3に沿って往復移動可能に配置されたヘッドキャリッジ4と、このヘッドキャリッジ4に搭載されたインクジェットヘッド5とが配置されている。ヘッドキャリッジ4の移動方向に沿ってインクタンク装着部6が形成されており、ここには、2つのカートリッジ式のインクタンク7、8が着脱可能に装着されている。インクジェットヘッド5のインクノズル面5aに対向する側にはプラテン9が配置され、ここを通って搬送される記録紙（図示せず）に対してインクジェットヘッド5により印刷が行われる。

【0028】図2および図3を参照して説明すると、ヘッドキャリッジ4には反射型の光学式検出器10も搭載されている。インクタンク装着部6には、インクタンク7、8が印字幅方向に配列された状態に装着されており、光学式検出器10に面する側の側面における底側の位置には、それぞれ、プリズム反射面からなる被検出部11、12が配置されている。反射型の光学式検出器10は、これら被検出部11、12からの反射光量に基づき、インクタンク7、8が装着されているか否か、および各インクタンク7、8のインクエンドを検出するようになっている。

【0029】図4および図5は、インクタンク7の縦断面図および横断面図である。インクタンク7は例えば黒インクのタンクであり、インクタンク8は黒以外のカラーインクのタンクである。これらのインクタンク7、8の基本的な構造は同一であるので、インクタンク7の構造のみを以下に説明する。

【0030】図4、5を参照して説明すると、本例のインクタンク7はフォーム式のインクタンクであり、上側が開口した直方体の容器本体102と、この上側開口103を封鎖している容器蓋104とを有し、これらの内

10

部に主インク室105が形成され、ここに、インクが吸収保持された全体として直方体形状のフォーム106が収納されている。

【0031】容器本体102の底面にはインク取出し孔107が形成されており、このインク取出し孔107には円盤状のゴムパッキン108が装着されており、その中心に開けた貫通孔108aがインク取出し口とされている。インク取出し孔107におけるゴムパッキン108よりも奥の部分には、インク取出し口108aを封鎖可能な弁109が配置されており、この弁109は常にコイルばね110によってゴムパッキン108に押し付けられ、インク取出し口108aを封鎖している。

【0032】主インク室105は、第1のフィルタ111および第2のフィルタ112によって仕切られている副インク室130を介してインク取出し孔107に連通している。また、容器蓋104に形成された大気連通孔113を介して大気開放されている。従って、主インク室105に装着したフォーム106に吸収保持されているインクが、インク取出し孔107を介して吸引されると、吸引されたインクに対応する分の空気が、大気連通口113から主インク室105に入り込む。

【0033】次に、副インク室130の部分を説明すると、容器本体102の底板部分121には、矩形断面の筒状枠122が当該底板部分121を貫通して上下に垂直に伸びている。この筒状枠122における主インク室105内に垂直に起立している上側筒状枠部分123の上端には長方形の連通口125（主インク室側連通口）が形成されている。この連通口125には長方形の第1のフィルタ111が取り付けられている。

【0034】この筒状枠122の容器底板部分121から下方に垂直に突出している下側筒状枠部分124の下端開口は、これに一体形成されている枠底板部分124aによって封鎖されており、当該枠底板部分124aの略中央からは、全体として円筒状の突出部分126が上方に垂直に伸びる状態で一体形成されている。この突出部分126の中心孔はインク取り出し孔107に連通したインク通路127とされており、ここにゴムパッキン108、弁109およびコイルばね110が装着されており、当該コイルばね110のね受け128が突出部分126の内周面に一体形成されている。

【0035】この突出部分126は、上記の第1のフィルタ111よりも所定距離だけ下の位置までに伸びており、その上端に形成されている円形の連通口129（取り付け孔側連通口）には第2のフィルタ112が取り付けられている。

【0036】本例の第1のフィルタ111は、インクを通してと共に、インク取出し孔107に作用するインク吸引力によって、気泡が通過可能な多孔質材料から形成されている。すなわち、インク吸引力によってメンスカラスが破壊する毛管引力となる孔サイズの多孔質材料から形

50

成されている。この第1のフィルタ111は、例えば、メッシュフィルタから形成されている。

【0037】これに対して、第2のフィルタ112は、インクを通すが、インク取出し孔に作用するインク吸引力によっては気泡が通過することのない多孔質材料から形成されている。すなわち、インク吸引力によってはメニスカスが破壊しない毛管引力となる細かな孔サイズの多孔質材料から形成されている。また、この第2のフィルタ112は、インクに混入している異物を捕捉可能な孔サイズのものである。この第2のフィルタ112もメッシュフィルタから形成することができる。

【0038】ここで、インク吸引力とは、インク供給対象のインクジェットヘッド(図示せず)でのインク吐出圧力によりインク取出し孔107に作用するインク吸引力である。

【0039】次に、本例の副インク室130には、インク吸い上げ用のコップ状キャップ131が配置されている。このコップ状キャップ131によって、副インク室130の底に溜まっているインクを上方に位置している第2のフィルタ112が取り付けられている連通口129まで吸い上げるようにしている。

【0040】次に、インクタンク7の被検出部11について説明する。本例のインクタンク7の被検出部11は、当該インクタンク7がインクジェットプリンタ1の装着部6に装着されたか否かを光学的に検出するために用いる直角プリズム21と、副インク室130に溜まっているインク残量が所定量を下回ったこと(インクエンド)を光学的に検出するために用いる直角プリズム22が配置されている。

【0041】容器本体102の側板部分153の下端部分には、横長の矩形板154が接着固定されており、この矩形板154の内側面に直角プリズム21および22が一定の間隔で一体形成されている。これら直角プリズム21、22はそれぞれ直交する一対の反射面21a、21bおよび22a、22bを備えている。

【0042】一方の直角プリズム21は、一定隙間の空気層155を介して容器本体102の側板部分153に対峙している。すなわち、側板部分153には直角プリズム21に対応した形状の凹部156が形成されており、これにより各反射面21a、21bは一定隙間の空気層155を介して主インク室105の側板部分153に対峙している。

【0043】これに対して、他方の直角プリズム22は、副インク室130を形成している筒状枠122に開けた開口部122bから直接に副インク室130の内部に露出している。すなわち、一対のプリズム反射面22a、22bの背面がインク界面となっている。従って、副インク室130のインク液面が当該直角プリズム22の取り付け位置よりも上側にある場合には、各反射面22a、22bはインクに接して反射面として機能しな

い。しかしに、インク液面が下方に下がると、各反射面22a、22bは本来の反射面として機能を徐々に取り戻す。

【0044】一方、ヘッドキャリッジ4に搭載されている反射型の光学式検出器10は、発光素子31と受光素子32を備えている。これらの中心軸線が反射面21a、21bの中心線、あるいは反射面22a、22bの中心線に一致した状態では、発光素子31からの射出光を反射面21aあるいは22aに対して45度の角度で入射させ、この反射面21aあるいは22aおよび反射面21bあるいは22bで反射された戻り光を受光素子32により受光できるようになっている。

【0045】なお、他方のインクタンク8の被検出部11も、直角プリズム41、42を備え、各直角プリズム41、42はそれぞれ直交する一対の反射面を備えている(図6参照)。

【0046】次に、図6は本例のインクジェットプリンタ1の制御系を示す概略ブロック図であり、インクエンド検出機構を構成する部分を中心にしてある。制御回路50はCPUを中心に構成されており、ROM内に格納されている制御プログラムを実行することにより、印字動作などの各種の動作を実現している。また、ヘッドキャリッジ4を印字幅方向に往復移動させるためのステッピングモータからなるキャリッジモータMのステップ数に基づき、ヘッドキャリッジ4の移動位置(キャリッジポジション)を検出する位置検出部51を備えている。

【0047】光学的検出器10の発光素子31はLEDからなり、LED発光回路52を介して発光が制御される。また、その受光素子32の受光量はLED受光回路53を介して制御回路50に取り込まれる。取り込まれた受光量に対応するアナログ信号はゲート54を介してA/D変換器55に供給され、ここでデジタル信号に変換される。デジタル信号のデジタル値は、DMA機構部56を介してDRAMに記憶保持されているA/D取得値テーブルTから演算回路57に転送される。演算回路57では、転送されたデジタル値を順次加算する。加算値は判別回路58に供給され、ここにおいて予め定めたしきい値と比較することにより、インクタンク7、8が装着されているか否か、およびこれらインクタンク7、8のインクエンドが検出される。

【0048】ここで、各直角プリズム21、22、41、42の中心線に光学式検出器10の発光素子および受光素子の中心線が一致した位置、すなわち、光学式検出器10が図6における位置P1、P2、P4、P5に到った時点が検出ポイント(検出信号のレベルがピークになる位置)である。しかしながら、本例では、これらの位置を含むヘッドキャリッジ移動方向の所定の幅を検出領域S1～S4として定めている。すなわち、位置P1を中心とする一定幅の検出領域S1、位置P2を中心

とする一定幅の検出領域S2、位置P4を中心とする一定幅の検出領域S3、および位置P5を中心とする一定幅の検出領域S4が定められている。

【0049】これらの検出領域は、キャリッジポジションを検出する位置検出部51において検出され、光学式検出器10がこれらの検出領域を通過する際には、一定のサンプリング周期で、LED受光回路53からの検出信号をゲート54を介してA/D変換器55に取り込み、受光量に対応するデジタル値を演算回路57に転送して加算動作を行わせるようにしている。従って、各検出領域を通過する間に得られた複数のデジタル値が演算回路57で加算され、判別回路58では、この加算結果に基づき、インクタンク7、8の有無およびインクエンドの検出が行われる。検出結果はメモリ59に保持される。

【0050】図7は、本例のインクジェットプリンタ1における検出動作の一例を示す概略フローチャートである。この図も参照して説明すると、例えば、インクジェットプリンタ1の電源投入後に行われる初期設定動作時において、ヘッドキャリッジ4をそのホームポジションHPから矢印Aの方向に向けて移動を開始する(ステップST1)。キャリッジポジションは、位置検出部51においてキャリッジモータのステップ数をカウントすることにより検出されている。ヘッドキャリッジ4に搭載されている光学式検出器10が検出領域S1を走査する間において、演算回路57において供給されるデジタル値を加算して加算結果を判別回路58においてしきい値と比較する(ステップST2)。インクタンク7が装着されている場合には、当該検出領域S1において直角プリズム21の反射面21a、21bによって反射された光が受光素子32によって受光されるので、検出信号レベルが増加して、加算値がしきい値を超えることになる。これに基づき、判別回路58によってインクタンク7が装着されていることが検出される。検出結果は制御回路50のメモリ59に保持される(ステップST3)。

【0051】次に、位置検出部51によって、光学式検出器10が検出領域S2を走査していることが検出されている間においても(ステップST4)、同様に光学式検出器10の検出信号のデジタル値の加算値が算出される。この場合、インクタンク7がインクエンド状態になっているときには、直角プリズム22の反射面22a、22bはインク液面から露出して反射面として機能しているので、加算値が予め定められているしきい値を超えることになる。これに基づき、判別回路58によってインクタンク7のインクエンドが検出される。検出結果はメモリ59に保持される(ステップST5)。

【0052】他方のインクタンク8についても、光学式検出器10が検出領域S3および検出領域S4のそれぞれを走査していることが位置検出部51によって検出さ

れている間において(ステップST7、9)、それぞれデジタル値の加算値が算出され、算出結果に基づき、インクタンク8の装着の有無、およびインクタンク8のインクエンドが検出される。検出結果はメモリ59に保持される(ステップST8、10)。この後は、ヘッドキャリッジ4を逆方向に移動して、ホームポジションHに復帰させる(ステップST11)。

【0053】従って、このように構成された本例の検出機構によれば、検出信号レベルがピークになる各検出点10 P1、P2、P4、P5においてのみ検出信号を取得して判別を行う場合に比べて、検出の信頼性を高めることができる。例えば、直角プリズム21、22、41、42の反射面が汚れて反射率が低下している場合、インクエンド検出用の直角プリズム22、42の反射面の背面に気泡が付着するなどしてインクエンド状態であるにも拘わらず反射率が低い場合、直角プリズムあるいは光学的検出器に取り付け誤差がある場合などにおいても、検出の信頼性の低下を防止できる。

【0054】ここで、ヘッドキャリッジ4がホームポジションHPから矢印A方向に移動する間に各インクタンク7、8の装着の有無およびインクエンドを検出する代わりに次のように検出動作を行うこともできる。すなわち、ヘッドキャリッジ4がホームポジションHから矢印A方向に移動する間に、インクタンク7について、その装着の有無およびインクエンドの検出動作を行い、逆方向Bに移動する間に、他方のインクタンク8について、その装着の有無およびインクエンドの検出動作を行う。同一方向への移動時に双方のインクタンク7、8について検出を行う場合には、合計4つの加算値を一時的にメモリ59に記憶保持する必要がある。しかし、この場合には、2つの加算値を記憶保持するだけでよい。従つて、その分、作業領域として使用するメモリ59の容量を少なくできるので望ましい。

【0055】ここで、本例では、各直角プリズム21、22、41、42から外れた位置P3において、光学式検出器10の検出信号レベルを取得している。すなわち、図7のフローチャートにおけるステップST6において、光学式検出器10の検出信号レベルを取得している。そして、この信号レベルに基づき、判別回路58におけるしきい値を補正するようにしている。このようにすれば、光学式検出器10の検出感度などの個体差に起因する検出の信頼性の低下を回避できるので好ましい。

【0056】(その他の実施の形態)なお、上記の実施例では、ヘッドキャリッジに単一の光学式検出器が搭載されているが、例えば、2個の光学式検出器を搭載した構成とすることもできる。この場合には、同一のキャリッジポジションにおいて、一方の光学式検出器によってインクカートリッジの有無を検出し、他方の光学式検出器によってインクの有無を検出する等の検出方法を実現できる。

【0057】また、上記の実施例では2個のインクタンクが装着されるインクジェットプリンタの例であるが、単一のインクタンクが搭載されるもの、あるいは3個以上のインクタンクが搭載されるものに対しても本発明を同様に適用できる。

【0058】さらに、メモリ容量節約のため、ヘッドキャリッジの移動方向に応じて検出対象とするインクタンクを切り換える代わりに、ヘッドキャリッジの一方への移動時に各インクタンクの装着を検出し、ヘッドキャリッジの他方への移動時に各インクタンクのインクエンドを検出することとしてもよい。

【0059】さらにまた、上記の実施例では、各検出領域をどの程度の範囲にするのかについては具体的に説明しなかったが、検出領域の範囲、換言すると、同一検出領域でのデジタル値の取得回数は個々のインクジェットプリンタに応じて適宜設定すべき性質のものである。

#### 【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、オフキャリッジ方式のシリアル型インクジェットプリンタにおいて、ヘッドキャリッジに反射型の光学式検出器を搭載し、この光学式検出器により検出可能なプリズム反射面などの反射面を、ヘッドキャリッジの移動経路に沿って位置するインクタンクの側面に形成すると共に、当該反射面を走査する光学式検出器の所定移動範囲において得られる検出信号のデジタル値を加算し、加算結果を予め定めたしきい値と比較することにより、インクタンクの装着の有無、インクエンドを検出するようにしている。

【0061】従って、本発明によれば、インクタンク側の反射面に対して光学式検出器が特定の位置に到った時点で一回だけ検出信号を取得して検出を行う場合とは異なり、外乱による検出信号の信頼性低下を来たすことが無い。

【0062】また、本発明では、反射面から外れた位置ににおいて光学式検出器の検出信号レベルを取得し、これに基づき、検出のための基準となるしきい値を補正しているので、光学式検出器の検出感度などの個体差に起因した検出の信頼性の低下を防止できる。

【0063】さらに、本発明では、ヘッドキャリッジに搭載されている光学式検出器の一方への移動時に複数の反射面のうちの一部の反射面に対する検出動作を行い、反対方向への移動時に残りの反射面に対する検出動

作を行うようにしている。このようにすれば、検出信号のデジタル値の加算結果を記憶保持するための作業領域としてのメモリ容量を小さくできるので望ましい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したインクジェットプリンタの構成を示す斜視図である。

【図2】図1の検出機構を示すために、カートリッジ式インクタンクとヘッドキャリッジを取り出して示す説明図である。

【図3】図1の検出機構を示すために、ヘッドキャリッジを取り出して示す説明図である。

【図4】図1のインクタンクの縦断面図である。

【図5】図1のインクタンクの横断面図である。

【図6】図1のインクジェットプリンタの制御系における検出機構に関する部分を示す概略ブロック図である。

【図7】図1のインクジェットプリンタにおける検出動作を示す概略フローチャートである。

#### 【符号の説明】

1 インクジェットプリンタ

20 2 ケース

3 ガイド軸

4 ヘッドキャリッジ

5 インクジェットヘッド

6 インクタンク装着部

7、8 インクタンク

9 プラテン

10 光学式検出器

11、12 被検出部

21、22、41、42 直角プリズム

30 21a、21b、22a、22b プリズム反射面

31 発光素子（LED）

32 受光素子

155 空気層

51 位置検出部

55 A/D変換器

56 DMA機構部

57 演算回路

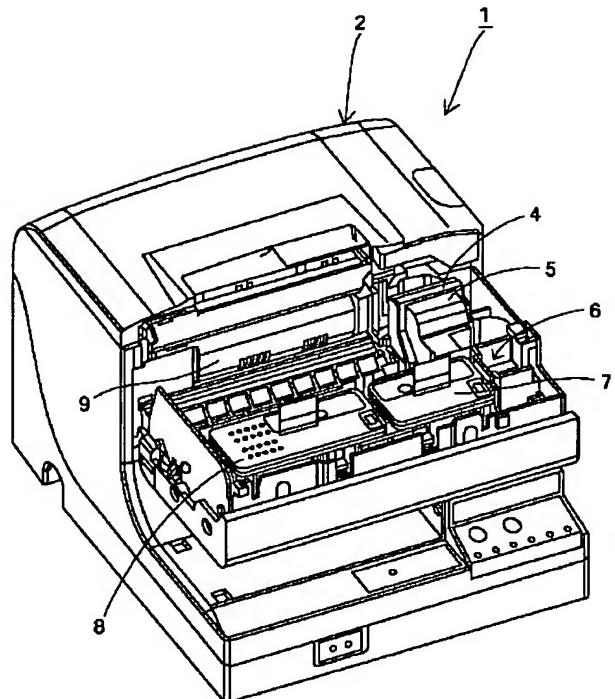
58 判別回路

M キャリッジモータ

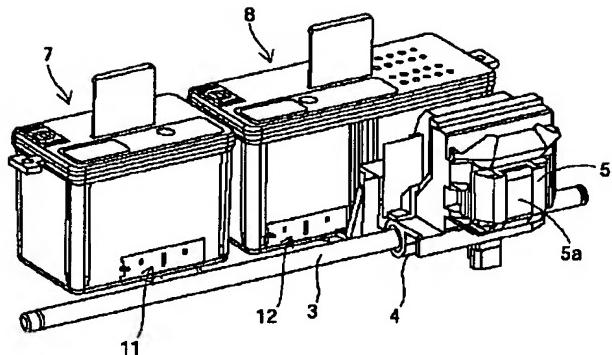
40 S1～S4 検出領域

P3 検出位置

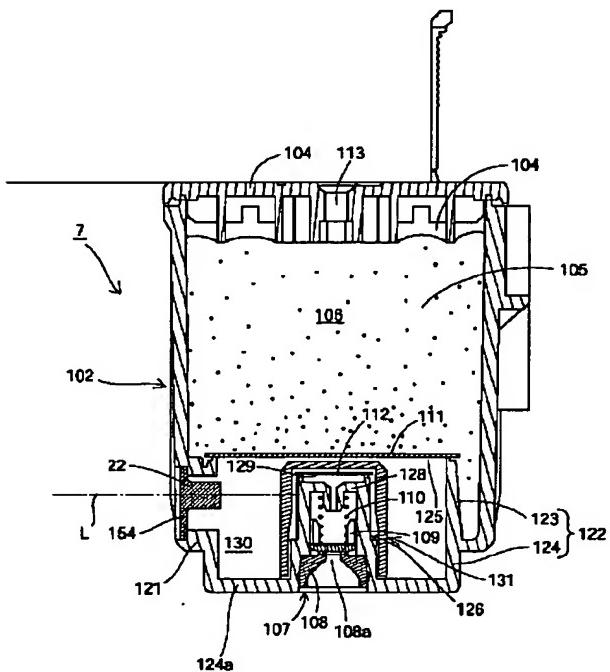
【図1】



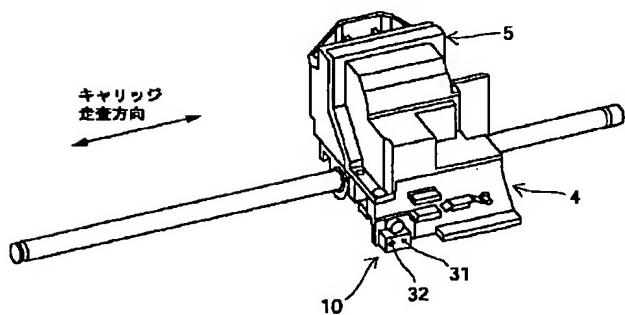
【図2】



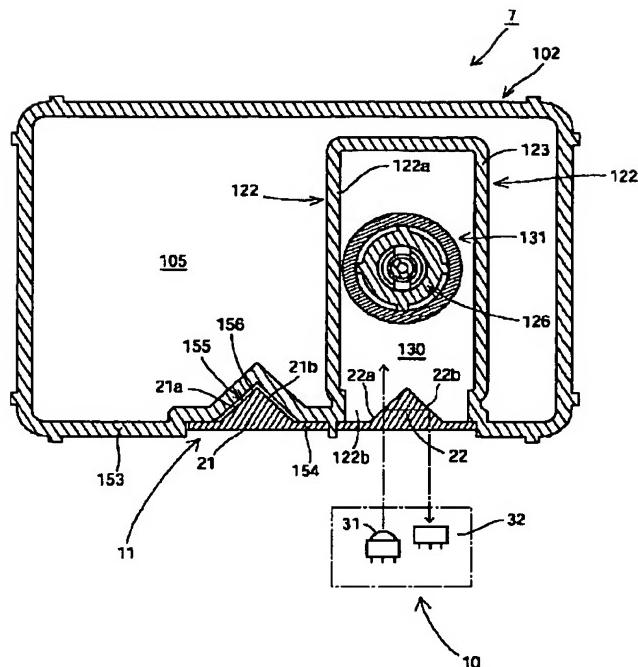
【図4】



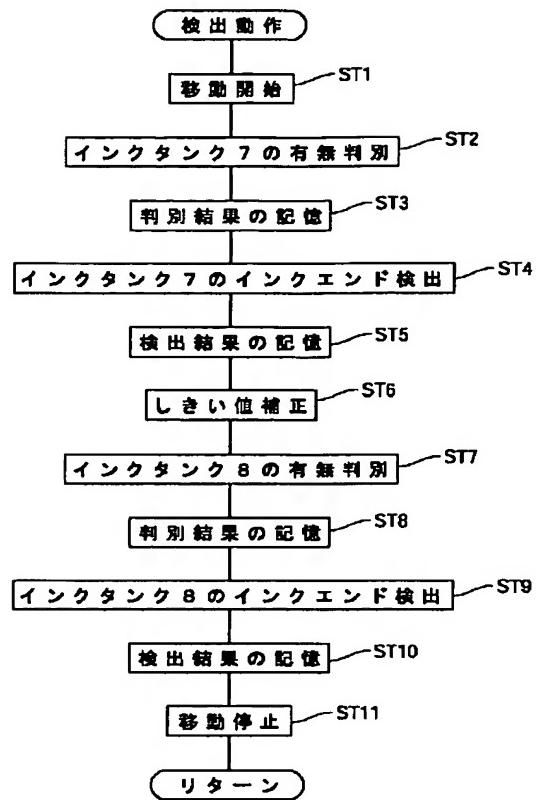
【図3】



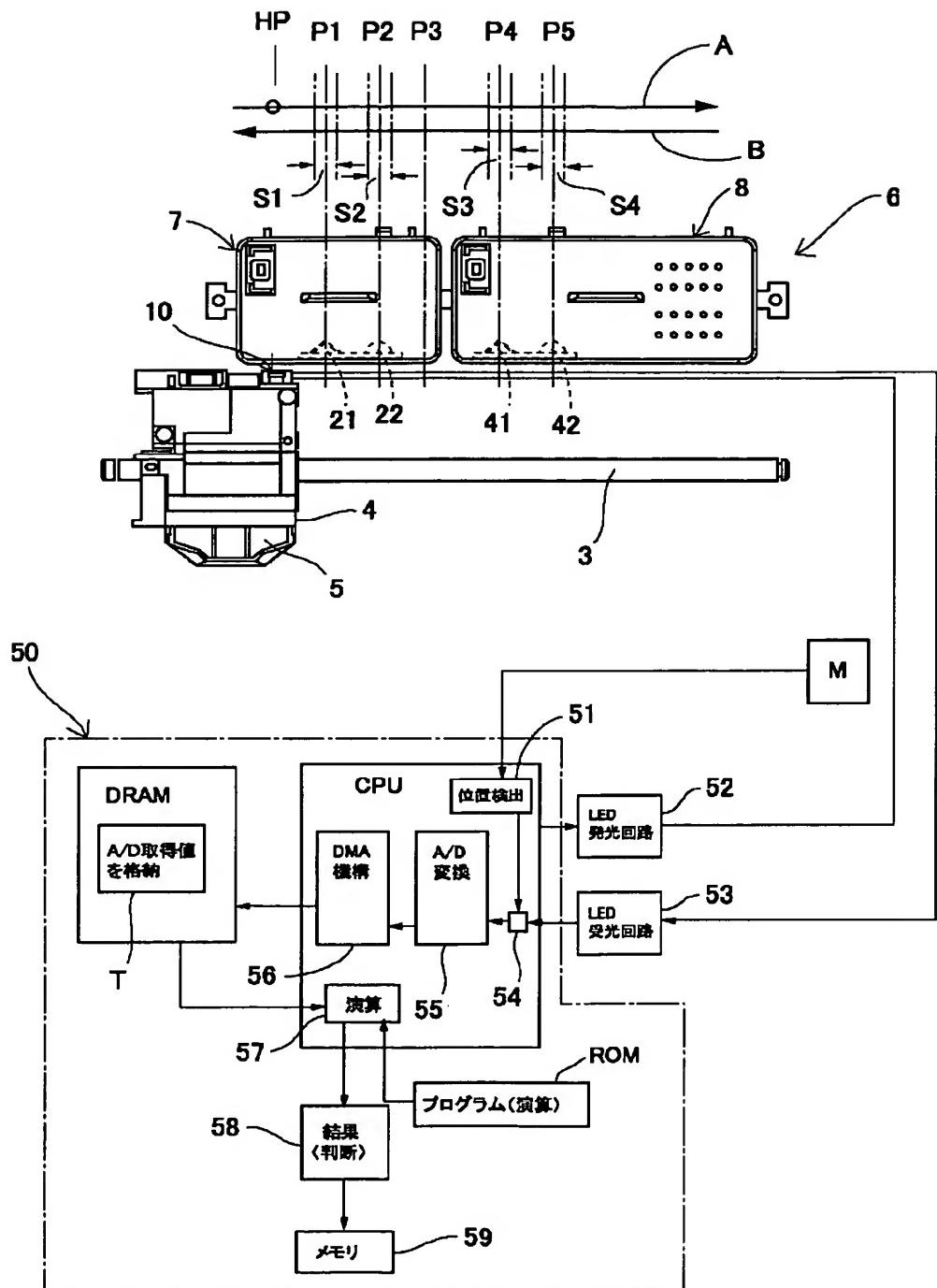
【図5】



【図7】



【図6】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-311937  
(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl. B41J 2/01

(21)Application number : 2002-119785  
(22)Date of filing : 22.04.2002

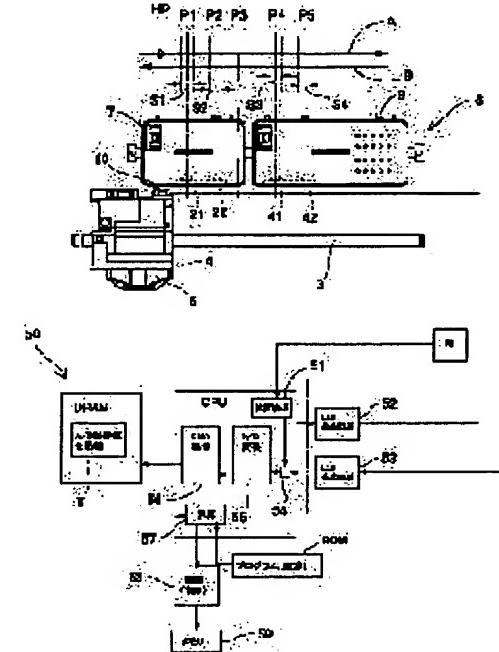
(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
(72)Inventor : WANIBUCHI HIROSHI

## (54) INKJET PRINTER AND ITS CONTROLLING METHOD

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an off-carriage system serial inkjet printer in which accuracy can be enhanced when the mounting of a cartridge type ink tank or the ink end thereof is detected.

**SOLUTION:** An optical detector 10 is carried on the head carriage 4 of an inkjet printer 1 and right-angle prisms 21 and 22 for detecting the mounting of the ink tank 7 on the ink tank mounting section 6 and for detecting the ink end are formed in the ink tank 7. The right-angle prisms 21 and 22 have detection areas S1-S4 of a constant width and the digital values of a detection signal being sampled at a constant period during scanning operation of these detection areas are added. Mounting of the ink tank and the ink end are detected based on the addition results. Since the effect of disturbance is eliminated, highly reliable detection can be ensured as compared with a case where the detection point is only one.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 09.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] An ink jet head and the head carriage which moves this ink jet head in the print width direction, The ink feed zone which supplies ink to said ink jet head, and the reflector arranged at this ink feed zone, The optical detector of the reflective mold which is carried in said head carriage and consists of a movable light emitting device and a movable photo detector via the location which can stand face to face against said reflector, The analog detecting signal by this optical detector is sampled a fixed period. An addition means to add an A/D-conversion means to change into digital value, and said digital value acquired one by one by said A/D-conversion means while said optical detector reaches the 2nd location from the 1st location set up beforehand to said reflector, The ink jet printer characterized by having a comparison means in comparison with the threshold which set up the aggregate value by this addition means beforehand.

[Claim 2] The ink jet printer characterized by detecting the ink end of said ink feed zone in claim 1 based on the comparison result by said comparison means.

[Claim 3] It is the ink jet printer characterized by detecting whether it has the ink tank of a cartridge-type by which it was equipped with said ink feed zone here removable with the ink tank applied part in claims 1 or 2, said reflector is formed in the side face of this ink tank, and said ink feed zone is equipped with said ink tank based on the comparison result by said comparison means.

[Claim 4] Said reflector is an ink jet printer characterized by arranging these 1st and 2nd reflectors along the migration direction of said optical detector including the 1st reflector for indicating equipped with said ink tank in claim 3, and the 2nd reflector for displaying the ink end of the ink tank concerned.

[Claim 5] Said ink tank applied part is an ink jet printer characterized by the ability to equip with said 1st and 2nd ink tank where said ink tank is arranged along the migration direction of said optical detector in claim 4, including the 1st and 2nd ink tank at least.

[Claim 6] The ink jet characterized by performing detection actuation of said 1st and 2nd reflector of said 1st ink tank, and performing detection actuation of said 1st and 2nd reflector of said 2nd ink tank in claim 5 at the time of migration in the other directions at the time of migration in the any 1 direction of said optical detector [claim 7] It is the ink jet printer characterized by being the prismatic reflection side of a couple where said 1st and 2nd reflectors intersect perpendicularly in claim 4 thru/or the term of either of 6.

[Claim 8] Said 2nd reflector is an ink jet printer with which it is characterized by being what, as for said 1st reflector, the tooth back of the prismatic reflection side of a couple is made an air space in claim 7, and the tooth back of the prismatic reflection side of a couple is made an ink interface, and is exposed on a liquid ink side with reduction of an ink residue. Printer.

[Claim 9] The ink jet printer characterized by amending said threshold based on said digital value acquired from said A/D-conversion means when it is in the location from which said optical detector separated from said reflector in claim 1 thru/or the term of either of 8.

[Claim 10] The optical detector of the reflective mold which is the detector carried in the head carriage which moves an ink jet head in the print width direction, and consists of a light emitting device and a photo detector, In the control approach of an ink jet printer of having the ink feed zone which is an ink feed zone which supplies ink to said ink jet head and by which the reflector has been arranged Between the 1st location and the 2nd location which were set up beforehand including the location which can stand face to face against said reflector The migration step to which said optical detector is moved, and the analog detecting signal by said optical detector are sampled a fixed period. The A/D-conversion step changed into digital value, and the addition step adding said digital value acquired one by one by said A/D-conversion step between said migration steps, The control approach of the ink jet printer characterized by having a comparison step in comparison with the threshold beforehand set up in the aggregate value by this addition

step, and the detection step which detects the predetermined condition of said ink feed zone based on the comparison result by this comparison step.

[Claim 11] The predetermined condition of said ink feed zone detected in said detection step in claim 10 is the ink of said ink feed zone, and the control approach of an ink jet printer which comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 12] The predetermined condition of said ink feed zone detected in said detection step in claim 10 is the control approach of the ink jet printer characterized by being the existence of wearing of the ink tank of said ink feed zone.

[Claim 13] The control approach of the ink jet printer characterized by having further the amendment step which amends said threshold based on said digital value acquired by said A/D-conversion step when it is in the location from which said optical detector separated from between said the 1st and 2nd location in claim 10 thru/or the term of either of 12.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention supplies ink to the ink jet head carried in head carriage from the ink feed zone in an orientation, and it relates to the ink jet printer of the serial mold which prints in in the paper [ record ] it passes through a printing location, moving head carriage in the print width direction. It is related with the detection device and the detection approach for detecting the existence of the ink of the ink feed zone in the ink jet printer of this format etc. in more detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet printer of a serial mold makes the both-way migration of the head carriage which carried the ink jet head carry out in the print width direction of the recording paper conveyed, and performs predetermined printing on the front face of the recording paper concerned. As an ink jet printer of this format, carriage loading of the ink feed zones, such as an ink cartridge, is not carried out, but it is arranged in the fixed location, and what is called the off carriage method which supplies ink to the ink jet head carried in carriage is known through the flexible ink tube from here.

[0003] In the serial mold ink jet printer of this off carriage method, generally, in order to perform multicolor printing, it is equipped with two or more ink tanks in which color ink which is different in an ink feed zone was stored, for example, two or more cartridge-type ink tanks, removable. In this case, it is necessary to detect detection of whether to be equipped with the ink tank, and the existence of the ink in each ink tank.

[0004] The optical detection device using prism as such a detection device is known. The optical detection device using prism is equipped with the detected part generally equipped with the prismatic reflection side of the couple which intersects perpendicularly, and the detecting element equipped with the light emitting device and the photo detector. If a detecting element is carried in the carriage of an ink jet printer, the prismatic reflection side is arranged on the side face of an ink tank and a detecting element will reach the location which stands face to face against a prismatic reflection side when equipped with the ink tank, the optical path from which it is reflected in respect of the prismatic reflection of a couple, and the injection light from the light emitting device of a detecting element returns to a photo detector is formed, and when not equipped with the ink tank, this optical path will be intercepted. Therefore, it is detectable whether it is equipped with the ink tank based on the light income of a photo detector.

[0005] Moreover, the optical detection device using prism is applied also to ink and detection. In this case, the tooth back of the prismatic reflection side of the couple arranged on the ink tank is made into the ink interface, ink is lost, and if the tooth back of a prismatic reflection side is exposed from a liquid ink side and turns into an air interface, the ink of an ink tank and detection are performed using the optical property that a prismatic reflection side returns to an original reflector.

[0006] The optical detection device using such prism is indicated by JP,10-323993,A and JP,11-138842,A.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Here, by the optical detection device of the reflective mold using a prismatic reflection side etc., the optical path which the light emitting device and photo detector of the optical detector are arranged at fixed spacing, reflects in respect of the prismatic reflection of the couple a couple and the injection light from a light emitting device cross at right angles etc., and returns to a photo detector is formed, only when a detecting element and a detected part become specific relative-position relation. For example, in the case of a prismatic reflection side, only when the optical-axis center line of a light emitting device and a photo detector is in agreement with the center line of the prismatic reflection side of a couple, it is formed, and in this location, detection signal level becomes a peak.

[0008] In the former, it is constituted so that it may detect in the location where detection signal level

becomes a peak. However, when detecting the existence of wearing of an ink tank, for example and an installation error is in the optical detector carried in carriage since the detection point is only one place, the light income in a photo detector decreases and there is a possibility of performing incorrect detection of the purport with which it is not equipped in spite of being equipped with the ink tank. Moreover, also when a foreign matter, ink, etc. adhere and are dirty in the reflective location of a prismatic reflection side, the amount of reflected lights falls, and there is a possibility of causing incorrect detection.

[0009] Furthermore, it originates in individual difference at the detector section of each ink jet printer, and dispersion is in detection signal level, and it originates in the installation position of an optical detector etc., and there is also an anisotropy that the generating locations of the peak signal acquired from an optical detector differ according to a carriage scanning direction. Therefore, in the former, it is necessary to adjust the detection error resulting from individual difference, an anisotropy, etc. for each ink jet printer of every. [0010] Next, in order to detect the ink end in a form-type ink tank, in adopting the optical detection device in which prism was used, there are the still more nearly following problems.

[0011] The form-type ink tank has the ink drawing hole which opened ink for free passage to the form stowage where the form which carried out absorption maintenance is contained, and this form stowage, and the air hole which is carrying out atmospheric-air disconnection of the form stowage. If ink is attracted by the discharge pressure of an ink jet head from an ink drawing hole, the air corresponding to the attracted amount of ink will flow into a form stowage from an air hole. These people have proposed the next configuration as the ink and the detection device of a form type ink tank. Form the ink room of small capacity between a form stowage and an ink drawing hole, and it is made for the tooth back of a prismatic reflection side to turn into an ink interface, and in the condition that the ink room is full of ink, a prismatic reflection side will not function as a reflector, but if ink is lost, a prismatic reflection side will be exposed from a liquid ink side, and will turn into an air interface, and it will function as a reflector again. By detecting change of the reflective condition accompanying this ink reduction by the detecting element, the ink end of a form type ink tank is detected.

[0012] By the ink and the detection device of this configuration, with reduction in ink, air advances into the ink interior of a room from a form stowage side, air bubbles are formed, and the formed air bubbles float at the tooth back of a prismatic reflection side in adhesion or its near. If air bubbles are adhering or floating in the reflective location of the prismatic reflection side in which the optical path of return light is formed, the injection light from a light emitting device will stop reflecting in the reflective location concerned in the ink currently held between air bubbles. Consequently, the peak value of the detecting signal obtained in the detection point falls, and there is a possibility that ink and detection may become impossible.

[0013] Thus, by the optical detection device using the conventional prismatic reflection side etc., since the detection point is one place, it is easy to be influenced by disturbance, such as dirt of a reflector, air bubbles on the tooth back of a reflector, and disturbance light to a reflector. Moreover, the tuning of the detection signal level resulting from individual difference is complicated.

[0014] In view of such a point, even if the technical problem of this invention is influenced by disturbance, it is to propose the ink jet printer equipped with the optical detection device of the reflective mold which controls [ prevention or ] lowering of the dependability of a detecting signal.

[0015] Moreover, the technical problem of this invention is to propose the ink jet printer equipped with needlessness or the optical detection device of a reflective mold which can be simplified for dispersion adjustment of the detection signal level resulting from individual difference in addition to this.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the ink jet printer of this invention An ink jet head and the head carriage which moves this ink jet head in the print width direction, The ink feed zone which supplies ink to said ink jet head, and the reflector arranged at this ink feed zone, The optical detector of the reflective mold which is carried in said head carriage and consists of a movable light emitting device and a movable photo detector via the location which can stand face to face against said reflector, The analog detecting signal by this optical detector is sampled a fixed period. An addition means to add an A/D-conversion means to change into digital value, and said digital value acquired one by one by said A/D-conversion means while said optical detector reaches the 2nd location from the 1st location set up beforehand to said reflector, It is characterized by having a comparison means in comparison with the threshold which set up the aggregate value by this addition means beforehand.

[0017] In the ink jet printer of this invention, it is comparing based on the aggregate value of the digital value of the detecting signal obtained while not the detecting signal obtained from the one detection point defined beforehand but the optical detector moved in the predetermined range. For example, based on the

comparison result by said comparison means, the ink end of said ink feed zone is detected. Or in a configuration of that said ink feed zone was equipped with the ink tank applied part and the ink tank of a cartridge-type with which it was equipped here removable, said reflector was formed in the side face of this ink tank, and it has detected whether said ink feed zone is equipped with said ink tank based on the comparison result by said comparison means.

[0018] Therefore, according to this invention, even if influenced of disturbance, lowering of the dependability of a detection result can be prevented.

[0019] Here, in this invention, the configuration which arranged these 1st and 2nd reflectors along the migration direction of said optical detector can be used for said reflector including the 1st reflector for indicating equipped with said ink tank, and the 2nd reflector for displaying the ink end of the ink tank concerned. If it does in this way, the existence of wearing of an ink tank and the both sides of an ink end are detectable by moving an optical detector.

[0020] moreover, in the ink jet printer which performs color printing, the ink of a color in which said ink tanks differ is held -- the 1st and 2nd ink tank is included at least. In this case, said ink tank applied part should just equip with said 1st and 2nd ink tank in the condition of having been arranged along the migration direction of said optical detector.

[0021] In this case, it is desirable to perform detection actuation of said 1st and 2nd reflector of said 1st ink tank, and to perform detection actuation of said 1st and 2nd reflector of said 2nd ink tank at the time of migration in the other directions at the time of migration in the any 1 direction of said optical detector. In case an optical detector moves to an one direction, compared with the case where detection about both ink tanks is performed, the memory space which uses the addition result of the digital value for detection as a working area for carrying out storage maintenance can be reduced.

[0022] Next, said 1st and 2nd reflectors can be made into the prismatic reflection side of the couple which intersects perpendicularly.

[0023] In this case, as for said 1st reflector for detecting the existence of wearing of an ink tank, the tooth back of the prismatic reflection side of a couple shall just be made into an air space. On the other hand, said 2nd reflector for detecting an ink end shall make an ink interface the tooth back of the prismatic reflection side of a couple, and shall just expose it on a liquid ink side with reduction of an ink residue.

[0024] Next, in this invention, when it is in the location from which said optical detector separated from said reflector, it is desirable to amend said threshold based on said digital value acquired from said A/D-conversion means. By reading the detection signal level of the optical detector in the location from which it separated from the reflector, dispersion in the signal level resulting from individual difference, such as an optical detector and its digital disposal circuit, etc. can be amended.

[0025] Moreover, it is appropriate for this invention to grasp also as the control approach (the ink tank detection approach, ink, and the detection approach) of an ink jet printer, and it does the same operation and effectiveness so also in such a case.

[0026]

[Embodiment of the Invention] An example of the serial mold ink jet printer of the off carriage method which applied this invention to below with reference to the drawing is explained.

[0027] Drawing 1 is the perspective view showing the ink jet printer of this example, and drawing 2 and drawing 3 are the explanatory views showing the optical detection device. the guide shaft 3 which will have arranged the ink jet printer 1 of this example in the print width direction inside a case 2 if explained with reference to these drawings -- meeting -- a round trip -- the head carriage 4 arranged movable and the ink jet head 5 carried in this head carriage 4 are arranged. The ink tank applied part 6 is formed along the migration direction of the head carriage 4, and it is equipped with the ink tanks 7 and 8 of two cartridge-types here removable. A platen 9 is arranged and printing is performed to the side which counters ink nozzle side 5a of the ink jet head 5 by the ink jet head 5 to the detail paper (not shown) conveyed through here.

[0028] If it explains with reference to drawing 2 and drawing 3, the optical detector 10 of a reflective mold is also carried in the head carriage 4. The condition of having been arranged in the print width direction is equipped with the ink tanks 7 and 8, and the detected parts 11 and 12 which consist of a prismatic reflection side are arranged in the location by the side of the bottom in the near side face facing the optical detector 10 at the ink tank applied part 6, respectively. The optical detector 10 of a reflective mold detects the ink end of whether it is equipped with the ink tanks 7 and 8, and each ink tanks 7 and 8 based on the amount of reflected lights from these detected parts 11 and 12.

[0029] Drawing 4 and drawing 5 are drawings of longitudinal section and the cross-sectional views of the ink tank 7. The ink tank 7 is a tank of for example, black ink, and the ink tank 8 is a tank of color ink other

than black. Since the fundamental structure of these ink tanks 7 and 8 is the same, only the structure of the ink tank 7 is explained below.

[0030] If it explains with reference to drawing 4 and 5, the ink tank 7 of this example is a form-type ink tank, it has the body 102 of a container of the rectangular parallelepiped in which the upside carried out opening, and the container lid 104 which has blocked this upside opening 103, the main ink room 105 is formed in these interior, and the form 106 of a rectangular parallelepiped configuration is contained here as the whole by which absorption maintenance of the ink was carried out.

[0031] The ink drawing hole 107 is formed in the base of the body 102 of a container, and this ink drawing hole 107 is equipped with the disc-like rubber packing 108, and let open beam breakthrough 108a be ink output port at that core. Rather than the rubber packing 108 in the ink drawing hole 107, into the back part; the valve 109 which can block ink output port 108a is arranged, and with coiled spring 110, this valve 109 was forced on rubber packing 108, and has always blocked ink output port 108a.

[0032] The main ink room 105 is open for free passage to the ink drawing hole 107 through the subink room 130 divided with the 1st filter 111 and 2nd filter 112. Moreover, atmospheric-air disconnection is carried out through the atmospheric-air free passage hole 113 formed in the container lid 104. Therefore, if the ink by which absorption maintenance is carried out is attracted through the ink drawing hole 107 by the form 106 with which the main ink room 105 was equipped, the air of the part corresponding to the attracted ink will enter the main ink room 105 from the atmospheric-air free passage opening 113.

[0033] Next, if the part of the subink room 130 is explained, into the bottom plate part 121 of the body 102 of a container, the tubed frame 122 of a rectangle cross section penetrated the bottom plate part 121 concerned, and is vertically prolonged up and down into it. The rectangular free passage opening 125 (the main ink room side free passage opening) is formed in the upper bed for the upside tubed frame part 123 which has stood up vertically in the main ink room 105 in this tubed frame 122. The 1st rectangular filter 111 is attached in this free passage opening 125.

[0034] Soffit opening for the bottom tubed frame part 124 which projects vertically caudad from the container bottom plate part 121 of this tubed frame 122 is blocked by frame bottom plate partial 124a really formed in this, and is really formed in the condition that the cylinder-like projection part 126 is prolonged vertically up as a whole, from the center of abbreviation of the frame bottom plate partial 124a concerned. The feed hole of this projection part 126 is made into the ink path 127 which was open for free passage to the ink ejection hole 107, it is equipped with rubber packing 108, a valve 109, and coiled spring 110 here, and the spring receptacle 128 of the coiled spring 110 concerned is really formed in the inner skin of the projection part 126.

[0035] As for this projection part 126, the 2nd filter 112 is attached in the circular free passage opening 129 (installation hole side free passage opening) which only predetermined distance is prolonged even in the lower location and formed in that upper bed rather than the 1st above-mentioned filter 111.

[0036] The 1st filter 111 of this example is formed from the porous material which can pass air bubbles of the ink suction force which acts on the ink drawing hole 107 while it lets ink pass. namely, the hole used as the capillary attraction which a meniscus destroys with an ink suction force -- it is formed from the porous material of size. This 1st filter 111 is formed for example, from the mesh filter.

[0037] On the other hand, although the 2nd filter 112 lets ink pass, it is formed from the porous material which air bubbles do not pass depending on the ink suction force which acts on an ink drawing hole. namely, the fine hole used as the capillary attraction which a meniscus does not destroy depending on an ink suction force -- it is formed from the porous material of size. moreover, the hole with which this 2nd filter 112 can catch the foreign matter currently mixed in ink -- it is the thing of size. This 2nd filter 112 can also be formed from a mesh filter.

[0038] Here, an ink suction force is an ink suction force which acts on the ink drawing hole 107 by the ink discharge pressure in the ink jet head for ink supply (not shown).

[0039] Next, the cop-like cap 131 for ink sucking is arranged at the subink room 130 of this example. He is trying even for the free passage opening 129 with which the 2nd filter 112 located up is attached to suck up ink collected on the bottom of the subink room 130 with this cop-like cap 131.

[0040] Next, the detected part 11 of the ink tank 7 is explained. The rectangular prism 22 which uses the detected part 11 of the ink tank 7 of this example in order that the rectangular prism 21 which uses whether the applied part 6 of an ink jet printer 1 was equipped with the ink tank 7 concerned in order to detect optically, and an ink residue collected on the subink room 130 may detect optically that it was less than the specified quantity (ink end) is arranged.

[0041] Adhesion immobilization of the oblong rectangle plate 154 is carried out at the soffit part of the side

plate part 153 of the body 102 of a container, and rectangular prisms 21 and 22 are really formed in the medial surface of this rectangle plate 154 at fixed spacing. These rectangular prisms 21 and 22 are equipped with the reflectors 21a and 21b of the couple which intersects perpendicularly, respectively, and 22a and 22b.

[0042] One rectangular prism 21 stands face to face against the side plate part 153 of the body 102 of a container through the air space 155 of a fixed clearance. That is, the crevice 156 of the configuration corresponding to a rectangular prism 21 is formed in the side plate part 153, and, thereby, each reflectors 21a and 21b stand face to face against the side plate part 153 of the main ink room 105 through the air space 155 of a fixed clearance.

[0043] On the other hand, the rectangular prism 22 of another side is directly exposed to the tubed frame 122 which forms the subink room 130 inside the subink room 130 from open beam opening 122b. That is, the tooth back of the prismatic reflection sides 22a and 22b of a couple is an ink interface. Therefore, when the liquid ink side of the subink room 130 is above the installation location of the rectangular prism 22 concerned, each reflectors 22a and 22b do not function as a reflector in contact with ink. However, if a liquid ink side falls caudad, as for each reflectors 22a and 22b, a function will be gradually regained as an original reflector.

[0044] On the other hand, the optical detector 10 of the reflective mold carried in the head carriage 4 is equipped with the light emitting device 31 and the photo detector 32. These medial-axis lines can receive now the return light which was made to carry out incidence of the injection light from a light emitting device 31 at the include angle of 45 degrees to reflector 21a or 22a, and was reflected by this reflector 21a or 22a and reflector 21b, or 22b by the photo detector 32 in the condition of having been in agreement with the center line of Reflectors 21a and 21b, or the center line of Reflectors 22a and 22b.

[0045] In addition, the detected part 11 of the ink tank 8 of another side was also equipped with rectangular prisms 41 and 42, and each rectangular prisms 41 and 42 are equipped with the reflector of the couple which intersects perpendicularly, respectively (refer to drawing 6 ).

[0046] Next, drawing 6 is the outline block diagram showing the control system of the ink jet printer 1 of this example, and is shown focusing on the part which constitutes ink and a detection device. The control circuit 50 is constituted focusing on CPU, and various kinds of actuation, such as printing actuation, is realized by performing the control program stored in ROM. Moreover, based on the number of steps of the carriage motor M which consists of a stepping motor for making the both-way migration of the head carriage 4 carry out in the print width direction, it has the location detecting element 51 which detects the migration location (carriage position) of the head carriage 4.

[0047] The light emitting device 31 of the optical detector 10 consists of LED, and luminescence is controlled through the LED luminescence circuit 52. Moreover, the light income of the photo detector 32 is incorporated through the LED light-receiving circuit 53 in a control circuit 50. The analog signal corresponding to the incorporated light income is supplied to A/D converter 55 through the gate 54, and is changed into a digital signal here. The digital value of a digital signal is transmitted to an arithmetic circuit 57 through the DMA device section 56 from the A/D acquisition value table T by which storage maintenance is carried out at DRAM. In an arithmetic circuit 57, sequential addition of the transmitted digital value is carried out. An aggregate value is supplied to the distinction circuit 58, and the ink end of whether it is equipped with the ink tanks 7 and 8 and these ink tanks 7 and 8 is detected by comparing with the threshold beforehand defined in here.

[0048] The event of reaching the location P1, P2, P4, and P5 whose center line of the light emitting device of the optical detector 10 and a photo detector corresponded with the center line of each rectangular prisms 21, 22, 41, and 42, i.e., locations [ in / in the optical detector 10 / drawing 6 ], here is the detection point (location where the level of a detecting signal becomes a peak). However, in this example, the predetermined width of face of the head carriage migration direction including these locations is defined as the detection field S1 - S4. That is, detection field S4 of the constant width consisting mainly of the detection field S1 of the constant width centering on a location P1, the detection field S2 of the constant width centering on a location P2, the detection field S3 of the constant width centering on a location P4, and a location P5 is defined.

[0049] In case it is detected in the location detecting element 51 which detects a carriage position and the optical detector 10 passes through these detection fields, these detection fields are fixed sampling periods, and they incorporate the detecting signal from the LED light-receiving circuit 53 to A/D converter 55 through the gate 54, transmit the digital value corresponding to light income to an arithmetic circuit 57, and he is trying to make addition actuation perform. Therefore, two or more digital value acquired while passing

through each detection field is added in an arithmetic circuit 57, and detection of the existence of the ink tanks 7 and 8 and an ink end is performed in the distinction circuit 58 based on this addition result. A detection result is held at memory 59.

[0050] Drawing 7 is an outline flowchart which shows an example of the detection actuation in the ink jet printer 1 of this example. If this drawing is also referred to and explained, the head carriage 4 will be turned in the direction of an arrow head A from that home position HP at the time of the initialization action performed after powering on of an ink jet printer 1, for example, and migration will be started (step ST 1). The carriage position is detected by counting the number of steps of a carriage motor in the location detecting element 51. While the optical detector 10 carried in the head carriage 4 scans the detection field S1, the digital value supplied in an arithmetic circuit 57 is added, and an addition result is compared with a threshold in the distinction circuit 58 (step ST 2). Since the light reflected by the reflectors 21a and 21b of a rectangular prism 21 in the detection field S1 concerned is received by the photo detector 32 when equipped with the ink tank 7, detection signal level will increase and an aggregate value will exceed a threshold. Based on this, being equipped with the ink tank 7 by the distinction circuit 58 is detected. A detection result is held at the memory 59 of a control circuit 50 (step ST 3).

[0051] Next, while it is detected that the optical detector 10 is scanning the detection field S2, the aggregate value of the digital value of the detecting signal of the optical detector 10 is similarly computed by the location detecting element 51 (step ST 4). In this case, since the reflectors 22a and 22b of a rectangular prism 22 are exposed from a liquid ink side and it is functioning as a reflector when the ink tank 7 is in ink and a condition, an aggregate value will exceed the threshold defined beforehand. The ink end of the ink tank 7 is detected by the distinction circuit 58 based on this. A detection result is held at memory 59 (step ST 5).

[0052] Also about the ink tank 8 of another side, while it is detected by the location detecting element 51 that the optical detector 10 is scanning each of the detection field S3 and detection field S4, the aggregate value of digital value is computed, respectively (step 7 and STs 9), and based on a calculation result, the existence of wearing of the ink tank 8 and the ink end of the ink tank 8 are detected. A detection result is held at memory 59 (step 8 and STs 10). The head carriage 4 is moved to hard flow, and it is made to return to a home position H after this (step ST 11).

[0053] Therefore, according to the detection device of this example constituted in this way, the dependability of detection can be raised compared with the case where it distinguishes by acquiring a detecting signal only in each detecting points P1, P2, P4, and P5 that detection signal level becomes a peak. For example, when the reflector of rectangular prisms 21, 22, 41, and 42 becomes dirty and the reflection factor is falling, in spite of air bubbles' adhering to the tooth back of the reflector of ink and the rectangular prisms 22 and 42 for detection and being in ink and a condition, when a reflection factor is low, and an installation error is in a rectangular prism or an optical detector, lowering of the dependability of detection can be prevented.

[0054] Here, detection actuation can also be performed as follows instead of detecting the existence and the ink end of each ink tank 7 and wearing of eight, while the head carriage 4 moves in the direction of arrow-head A from a home position HP. That is, while the head carriage 4 moves in the direction of arrow-head A from a home position H, existence of the wearing and detection actuation of an ink end are performed about the ink tank 7, and while moving to hard flow B, existence of the wearing and detection actuation of an ink end are performed about the ink tank 8 of another side. To detect about both ink tanks 7 and 8 at the time of migration in the same direction, it is necessary to carry out storage maintenance of a total of four aggregate values temporarily at memory 59. However, what is necessary is just to carry out storage maintenance of the two aggregate values in this case. Therefore, since capacity of the memory 59 used as the part and a working area can be lessened, it is desirable.

[0055] Here, in this example, the detection signal level of the optical detector 10 is acquired in the location P3 from which it separated from each rectangular prisms 21, 22, 41, and 42. That is, in the step ST 6 in the flow chart of drawing 7, the detection signal level of the optical detector 10 is acquired. And he is trying to amend the threshold in the distinction circuit 58 based on this signal level. If it does in this way, since lowering of the dependability of detection resulting from individual difference, such as detection sensitivity of the optical detector 10, is avoidable, it is desirable.

[0056] (Gestalt of other operations) Although the single optical detector is carried in head carriage in the still more nearly above-mentioned example, it can also consider as the configuration which carried two optical detectors, for example. In this case, in the same carriage position, the detection approach of one optical detector detecting the existence of an ink cartridge, and the optical detector of another side detecting

the existence of ink is realizable.

[0057] Moreover, although it is the example of the ink jet printer with which it is equipped with two ink tanks in the above-mentioned example, this invention is applicable similarly to the thing in which a single ink tank is carried, or the thing in which three or more ink tanks are carried.

[0058] Furthermore, it is good also as detecting wearing of each ink tank at the time of migration to one side of head carriage, and detecting the ink end of each ink tank at the time of migration on another side of head carriage instead of switching the ink tank made applicable to detection according to the migration direction of head carriage for memory space economization.

[0059] Although the above-mentioned example did not explain concretely making each detection field into what range further again, it is the thing of the range of a detection field, and the property in which the acquisition time of the digital value in the same detection field should be suitably set up according to each ink jet printer if it puts in another way.

[0060]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention is set to the serial mold ink jet printer of an off carriage method. Carry the optical detector of a reflective mold in head carriage, and while forming the reflector of a prismatic reflection side detectable [ with this optical detector ] etc. in the side face of an ink tank in which it is located in accordance with the moving trucking of head carriage He is trying to detect the existence of wearing of an ink tank, and an ink end by adding the digital value of the detecting signal obtained in the predetermined successive range of the optical detector which scans the reflector concerned, and comparing with the threshold which defined the addition result beforehand.

[0061] Therefore, according to this invention, when an optical detector reaches a specific location to the reflector by the side of an ink tank, unlike the case where it detects by acquiring a detecting signal only once, dependability lowering of the detecting signal by disturbance is not caused.

[0062] Moreover, in this invention, it is in the location from which it separated from the reflector, it sets, and the detection signal level of an optical detector is acquired, and since the threshold used as the criteria for detection is amended based on this, lowering of the dependability of detection resulting from individual difference, such as detection sensitivity of an optical detector, can be prevented.

[0063] Furthermore, in this invention, detection actuation to some reflectors of two or more reflectors is performed at the time of migration to the one direction of the optical detector carried in head carriage, and it is made to perform detection actuation to the remaining reflectors at the time of migration to an opposite direction. If it does in this way, since memory space as a working area for carrying out storage maintenance of the addition result of the digital value of a detecting signal can be made small, it is desirable.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

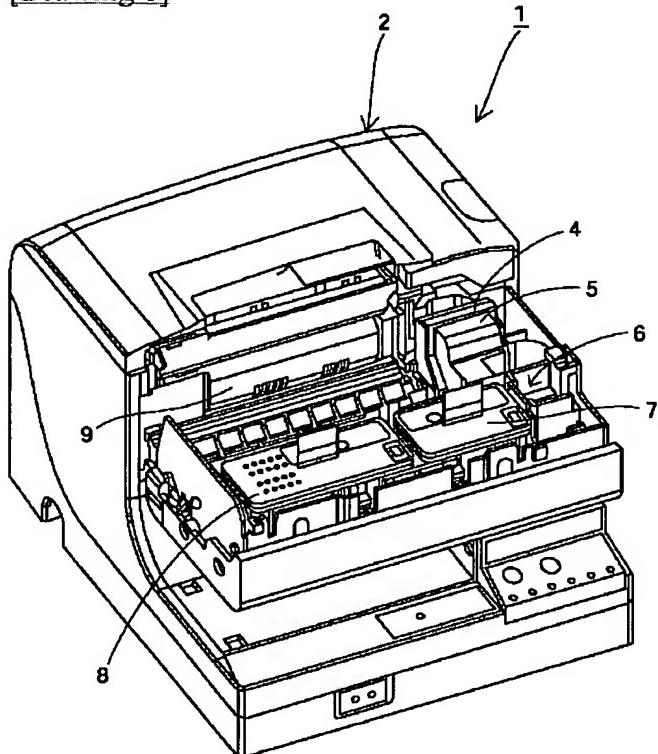
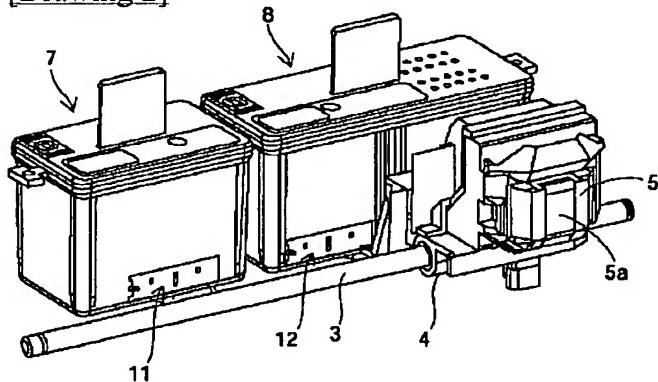
JPO and NCIPPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

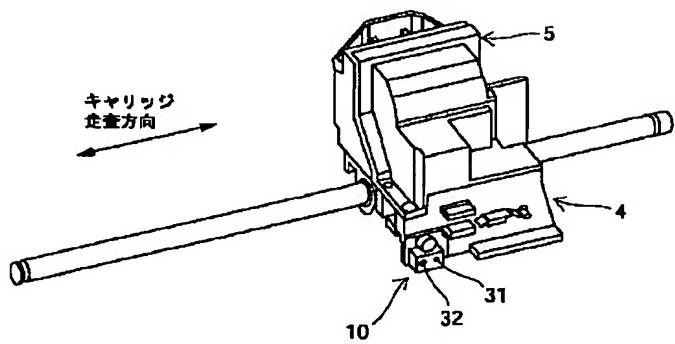
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

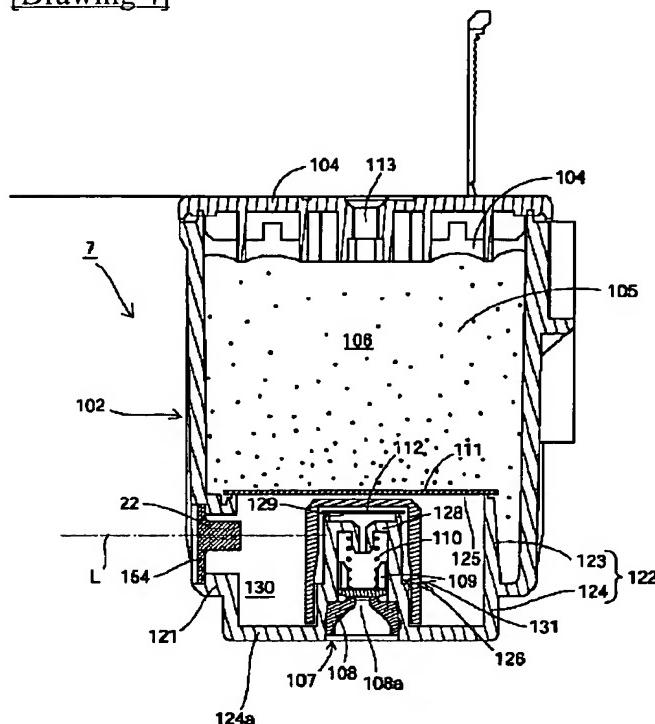
**DRAWINGS**

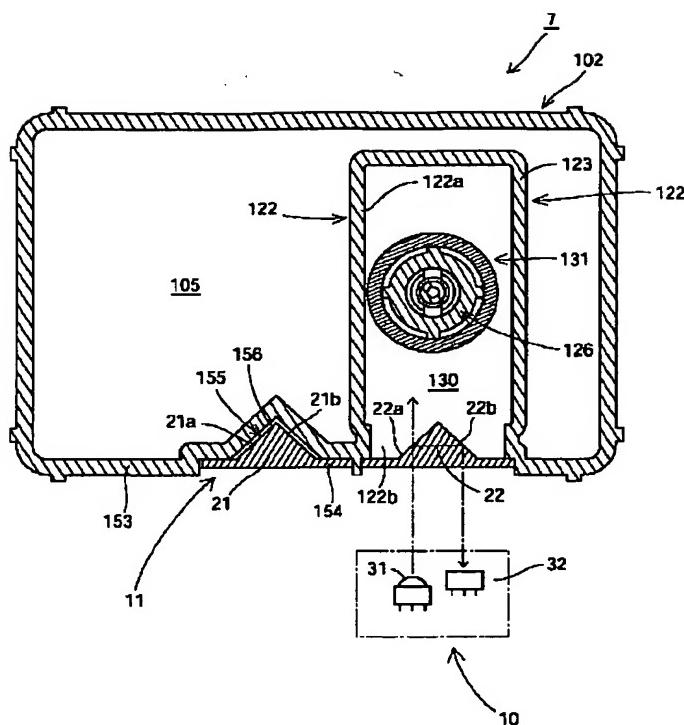
---

**[Drawing 1]****[Drawing 2]****[Drawing 3]**

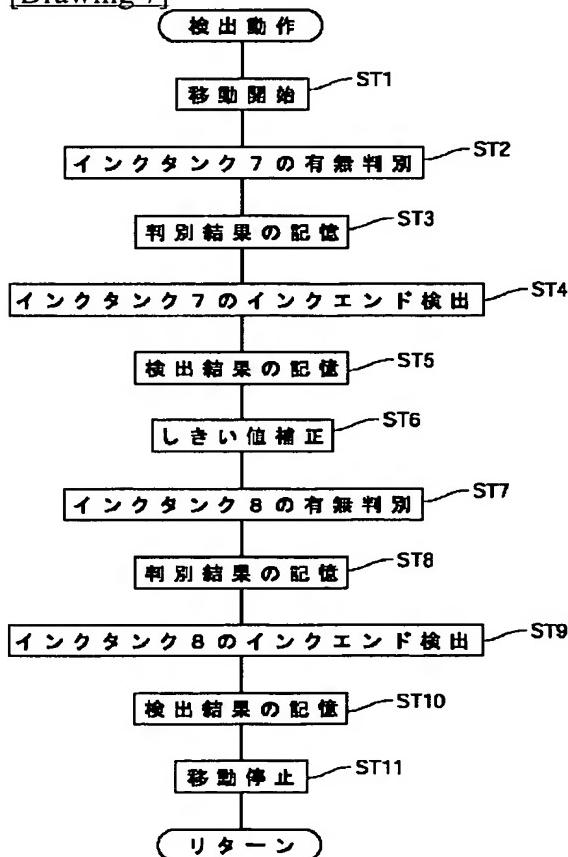


[Drawing 4]

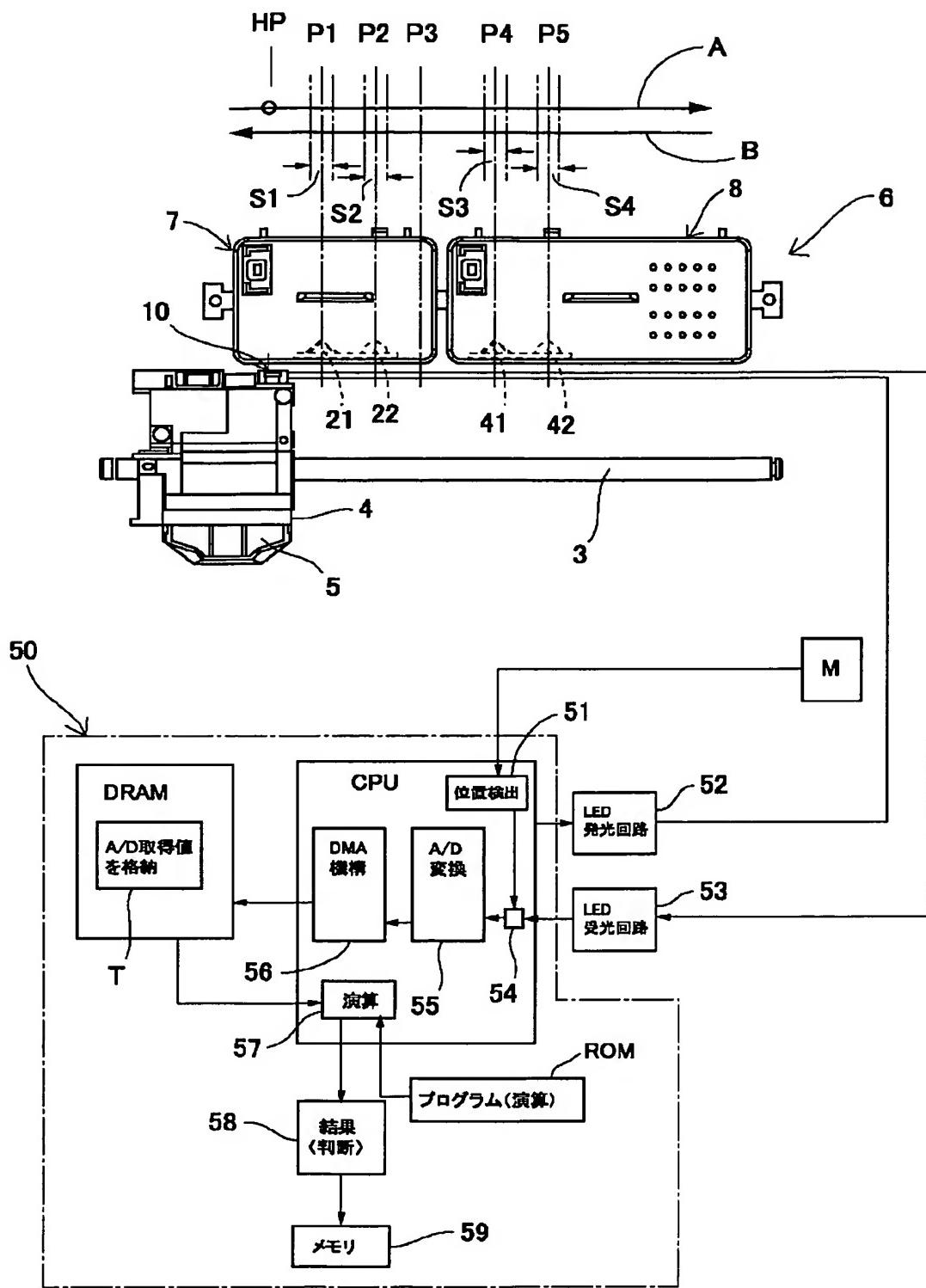




[Drawing 7]



[Drawing 6]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**